

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-275035

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int.Cl. H04J 3/00
H04B 1/04
H04Q 7/36
H04B 17/00
H04J 13/00
H04L 5/16

(21)Application number : 10-252991

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 07.09.1998

(72)Inventor : KAMI TOYOKI
KITADE TAKASHI
MIYA KAZUYUKI
UESUGI MITSURU
KATO OSAMU

(30)Priority

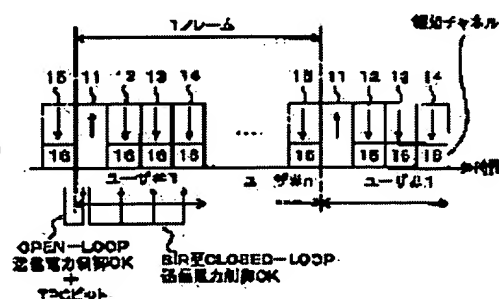
Priority number : 10 27711 Priority date : 26.01.1998 Priority country : JP

(54) MOBILE STATION COMMUNICATION EQUIPMENT, BASE STATION COMMUNICATION EQUIPMENT, AND RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a performance of transmission power control and base station transmission diversity from deteriorating in a communication method of the code division multiple access CDMA/time division duplex TDD system with a time division multiple access TDMA structure.

SOLUTION: The system is provided with a communication control means that executes communication according to the code division multiple access(CDMA)/time division(TDD) system adopting the time division multiple access(TDMA) structure with a base station device by using a sub frame consisting of pluralities of slots, in order to monitor a notifying channel 16, and also provided with an SIR measurement device that is a reception quality measurement means to measure the quality of the signal of the notifying channel 16 of an outgoing line which is received immediately before the transmission of a signal of a communication channel 11 of an incoming line. Further, the system is provided with an incoming transmission power control section that controls the transmission power of the incoming line 11, based on the



measurement result of the SIR measurement device.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-275035

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	P I	
H 0 4 J	3/00	H 0 4 J	3/00 H
H 0 4 B	1/04	H 0 4 B	1/04 E
H 0 4 Q	7/36		17/00 M
H 0 4 B	17/00	H 0 4 L	5/16
H 0 4 J	13/00	H 0 4 B	7/26 1 0 5 Z

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-252991

(22) 出願日 平成10年(1998)9月7日

(31) 優先権主張番号 特願平10-27711

(32) 優先日 平10(1998)1月26日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 上 豊樹

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 北出 崇

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 宮 和行

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鷲田 公一

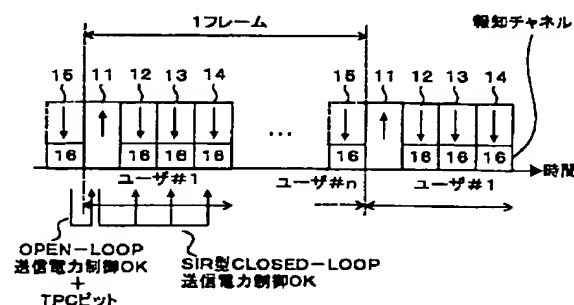
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動局通信装置、基地局通信装置及び無線通信システム

(57) 【要約】

【課題】 TDMA構造を有するCDMA/TDD方式の通信方法において、送信電力制御及び基地局送信ダイバシティの性能を劣化させないようにすること。

【解決手段】 複数スロットからなるサブフレームを使用して基地局装置とTDMA構造のCDMA/TDD方式による通信を実行する通信制御手段を設け、報知チャンネル16をモニタする。上り回線の通信チャンネル11の信号送信直前に受信した下り回線の報知チャンネル16の信号を品質測定する受信品質測定手段であるSIR測定器104を具備する。このSIR測定器104の測定結果に基づいて上り回線11の送信電力を制御する上り送信電力制御部109を具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数スロットからなるサブフレームを使用して基地局装置と T DMA 構造の C DMA / T D D 方式による通信を実行する通信制御手段と、上り回線の通信チャンネルの信号送信直前に受信した下り回線の報知チャンネルの信号を品質測定する受信品質測定手段と、この受信品質測定手段の測定結果に基づいて上り回線の送信電力を制御する上り送信電力制御手段と、を具備することを特徴とする移動局通信装置。

【請求項 2】 複数スロットからなるサブフレームを使用して基地局装置と T DMA 構造の C DMA / T D D 方式による通信を実行する通信制御手段と、前記基地局装置からの下り回線で送信される通信チャンネルの信号と報知チャンネルの信号との双方を受信して夫々異なる符号で逆拡散する C DMA 復調手段と、上り信号送信直前の下り回線の報知チャンネルの信号を前記 C DMA 復調手段で復調した後に品質測定する受信品質測定手段と、この受信品質測定手段の測定結果に基づいて上り回線の送信電力を制御する上り送信電力制御手段と、を具備することを特徴とする移動局通信装置。

【請求項 3】 前記通信制御手段は、サブフレームを構成する最初のタイムスロットを上り回線で使用し最後のタイムスロットを下り回線で使用するシステムで動作する、ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の移動局通信装置。

【請求項 4】 前記受信品質測定手段の測定結果に基づいて、基地局装置の送信電力制御に使用する T P C ビットを生成する下り回線用 T P C ビット生成手段、を具備することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の移動局通信装置。

【請求項 5】 複数スロットからなるサブフレームを使用して移動局装置と T DMA 構造の C DMA / T D D 方式による通信を実行する通信制御手段と、全ユーザーに共通する報知信号を下り回線で送信する報知チャンネル信号送信手段と、前記報知チャンネルの信号の受信品質に基づいて送信電力制御された信号を上り回線により受信する受信手段と、下り回線の送信データの送信電力を制御する送信電力制御手段と、を具備することを特徴とする基地局通信装置。

【請求項 6】 前記通信制御手段は、サブフレームを構成する最初のタイムスロットを上り回線で使用し最後のタイムスロットを下り回線で使用するシステムで動作する、ことを特徴とする請求項 5 記載の基地局通信装置。

【請求項 7】 前記報知チャンネル信号送信手段は、下り回線のうち特定のスロットでのみ報知信号を送出することを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 記載の基地局通信装置。

【請求項 8】 前記送信電力制御手段は、前記報知チャンネルの信号の受信品質に基づいて移動局装置で生成された T P C 情報を上り回線の通信チャンネルから取得し、取

得した前記 T P C 情報に基づいて下り回線の送信電力を制御する、ことを特徴とする請求項 5 乃至請求項 7 のいずれかに記載の基地局通信装置。

【請求項 9】 前記送信電力制御手段は、前記受信手段が受信した信号の品質に基づいて下り回線の送信電力を制御する、ことを特徴とする請求項 5 乃至請求項 7 のいずれかに記載の基地局通信装置。

【請求項 10】 請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の移動局通信装置と、請求項 5 乃至請求項 9 のいずれかに記載の基地局通信装置と、を収容して成る無線通信システム。

【請求項 11】 基地局装置と移動局装置とは、複数スロットからなるサブフレームを使用して相互に T DMA 構造の C DMA / T D D 方式による通信を実行する通信制御手段と、をそれぞれ具備し、
基地局装置は、通信チャンネルでデータを送信するとともに報知チャンネルで全ユーザーに共通する報知信号を送信し、
移動局装置は、上り信号送信直前の下り回線で受信した

前記報知チャンネル信号を C DMA 復調した後に品質測定し、この測定結果に基づいて送信電力制御を行うとともに、上り回線で T P C ビットを挿入して通信チャンネルの信号を送信し、

この通信チャンネルの信号を受信した前記基地局装置は、取得した T P C ビットに基づいて下り回線の送信電力制御を行う、ことを特徴とする無線通信方法。

【請求項 12】 基地局装置と移動局装置とは、複数スロットからなるサブフレームを使用して相互に T DMA 構造の C DMA / T D D 方式による通信を実行する通信制御手段と、をそれぞれ設け、

移動局装置では、上り信号送信直前に受信した報知チャンネル信号の受信品質に基づいてオープンループパワーコントロールを実行するとともに、前記報知チャンネル信号の受信品質に基づいて下り回線用 T P C ビットを生成して送信する、一方、基地局装置では、受信した前記 T P C ビットに基づいてクローズドループパワーコントロールを実行する、ことを特徴とする無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル無線通信等に用いられる無線通信装置、無線通信方法及び無線通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル無線通信分野においては、同一の帯域で複数の局が同時に通信を行う際の回線接続方式として多元接続方式が採用されており、T DMA (Time Division Multiple Access) や C DMA (Code Division Multiple Access) 等がある。T DMA は、時間分割多元接続のことであり、情報信号を時間的に圧縮し、割り当てられた時間スロット内で送信／受信を行う

多元接続技術である。また、CDMAは、符号分割多元接続のことであり、情報信号のスペクトルを本来の情報帯域幅に比べて十分に広い帯域に拡散して伝送するスペクトル拡散通信によって多元接続を行う技術である。ここで、直接拡散方式とは、拡散において拡散符号系列をそのまま情報信号に乗じる方式である。

【0003】一方、無線通信技術においては、従来から通信効率向上を目的として、FDD(Frequency Division Duplex)方式やTDD(Time Division Duplex)方式等のデュプレックス方式が採用される。例えばTDDは、送受信同一帯域方式のことであり、ピンポン方式とも呼ばれ、同一の無線周波数を送信/受信に時間分割して通信を行う方式である。

【0004】TDD方式の場合は、送受信同一帯域方式であることから、送信波と受信波のフェージング変動の周波数相関性は1である。また、両者の切り替え時間が十分短ければ、相互のフェージング変動等の伝搬路状況の時間相関性が高いため、移動局装置において基地局装置からの受信レベルを用いて送信電力制御を行うことができる(オープンループ送信電力制御)。また、基地局装置が複数のアンテナを有する場合には、各アンテナでの受信レベルから最適な送信アンテナを選択する送信ダイバーシチを適用することにより、移動局装置において空間ダイバーシチが不要になり、移動局装置の小型化を図ることも可能である。

【0005】特定のアプリケーションにおいては、上述したTDMAやCDMA等の多元接続通信方式と、FDDやTDD等の通信方式とを組み合わせる場合があり、特に、CDMA/TDD方式は、効率よく収容回線数を増加することができるため、今後広く利用されると思われる。

【0006】このCDMA/TDD方式における送信電力制御は、オープンループパワーコントロールにより行なうことが考えられるが、上りも下りもオープンループ制御であれば、一方を制御することでもう片方の制御の基準が変わってしまうため、この方法によれば、フェージングの影響等による受信信号レベルの変動に追従して、送信パワー制御も不安定になる場合が多いという不都合がある。

【0007】そこで、CDMA/TDD方式については、特開平07-221700公報に記載されているように、基地局装置から電力レベルが一定且つ既知であるパイロット信号を送信し、移動局装置側でこのパイロット信号に基づいて、より高精度に送信電力制御を行なう方法が提案されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記CDMA/TDD方式の通信方法に、TDMA構造を導入して時間軸上でシステムを分割することにより、システム間の干渉を低減する通信方法が提案されている。更に、こ

のようなTDMA構造を有するCDMA/TDD方式の通信方法では、送信電力制御情報等を含む報知チャンネル又は止まり木チャンネル(以下、報知チャンネルという)と呼ばれる制御チャンネルを使用する提案がなされており、一定且つ既知のパワーで送出されるパイロットチャンネル自体が存在しないこと、TDMA構造をとるためサブフレームの構成によっては、上りスロットと下りスロットとの間隔が開くこと、等の問題があるため、上記公報に示される送信電力制御方法を単純に適用することはできず、送信電力制御や基地局送信ダイバーシチが適正に行なわれないという問題がある。この問題は、上り回線と下り回線とのスロット数が異なるいわゆる非対称伝送方式を採用するシステムで顕在化する。以下、この問題について具体的に説明する。

【0009】図5は、TDMA構造を有するCDMA/TDD方式により、各ユーザが上り1スロット、下り3スロットの4スロットを使用して非対称伝送を行う場合のフレーム構成図である。図5(a)は、上り1スロット(S1)、下り3スロット(S2~S4)の順で構成されるフレーム構成を、図5(b)は、下り3スロット(S1~S3)、上り1スロット(S4)の順で構成されるフレーム構成を、各々示している。

【0010】図5(a)に示すようなフレーム構成の場合には、基地局装置からの下り回線では、下りスロットS2が上りスロットS1に隣接しているので、上り信号の受信レベルによる基地局送信ダイバーシチ及び送信電力制御が有効である。しかし、TDMA構造のCDMA/TDD方式では1フレームで複数のユーザと時分割送受信を行うため、移動局装置からの上り回線では、下りスロットS4と次の上りスロットS1との間が広くなり、下り回線の信号の受信レベルを測定してから送信に反映させるまでに複数スロット分の遅延が生じ、フェージング変動が速い場合には特性が大きく劣化し、移動局装置でのオープンループパワーコントロールの精度が低下する。

【0011】逆に、図10(b)に示すようなフレーム構成の場合には、移動局装置からの上り回線では、下りスロットS3が上りスロットS4に隣接しているので、下り信号の受信レベルによるオープンループパワーコントロールが有効である。しかし、基地局装置からの下り回線では、上りスロットS4と次の下り回線スロットS1との間が広く、基地局送信ダイバーシチ及び送信電力制御の精度が低下する。

【0012】本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、複数のタイムスロットから構成されるサブフレームを単位として各ユーザと通信を行なう、TDMA構造を有するCDMA/TDD方式の通信方法において、送信電力制御及び基地局送信ダイバーシチの性能を劣化させない移動局通信装置、基地局通信装置及び無線通信システムを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、複数スロットからなるサブフレームを使用して基地局装置とTDMA構造のCDMA/TDD方式による通信を行うシステムを採用する場合に、移動局装置では、上り回線の通信チャンネルの信号送信直前に受信した下り回線の報知チャンネルの信号を品質測定しその結果に基づいて上り回線の送信電力を制御するようにした。一方、基地局装置では、移動局から受信したTPC情報に基づいて、又は、適正に制御された上り信号に基づいて、下り回線の送信ダイバーシチ及び送信電力制御を行うようにした。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の第1の態様に係る移動局通信装置は、複数スロットからなるサブフレームを使用して基地局装置とTDMA構造のCDMA/TDD方式による通信を実行する通信制御手段と、上り回線の通信チャンネルの信号送信直前に受信した下り回線の報知チャンネルの信号を品質測定する受信品質測定手段と、この受信品質測定手段の測定結果に基づいて上り回線の送信電力を制御する上り送信電力制御手段と、を具備するようにした。

【0015】本発明の第2の態様に係る移動局通信装置は、複数スロットからなるサブフレームを使用して基地局装置とTDMA構造のCDMA/TDD方式による通信を実行する通信制御手段と、前記基地局装置からの下り回線で送信される通信チャンネルの信号と報知チャンネルの信号との双方を受信して夫々異なる符号で逆拡散するCDMA復調手段と、上り信号送信直前の下り回線の報知チャンネルの信号を前記CDMA復調手段で復調した後

に品質測定する受信品質測定手段と、この受信品質測定手段の測定結果に基づいて上り回線の送信電力を制御する上り送信電力制御手段と、を具備するようにした。

【0016】これらの構成により、TDMA構造のCDMA/TDD方式による通信において、適当なタイミングで報知チャンネルをモニタして、精度よい送信電力制御及び基地局送信ダイバーシチを実現することができる。TDMA構造の採用により、上り回線スロットと下り回線スロットとの間隔が広い場合であっても、移動局装置では精度よく送信電力制御ができ、基地局装置でも高精度の送信電力制御及び基地局送信ダイバーシチを行うことができる。

【0017】また、特に、第2の態様の移動局通信装置では、制御チャンネルの信号を逆拡散して復調するCDMA復調手段を有するため、制御チャンネルのモニタをより確実に行なうことができる。

【0018】本発明の第3の態様に係る移動局通信装置は、請求項1又は請求項2記載の発明において、前記通信制御手段は、サブフレームを構成する最初のタイムスロットを上り回線で使用し最後のタイムスロットを下り

回線で使用するシステムで動作する、ようにした。

【0019】この構成により、各サブフレームの先頭スロットは常に上り回線スロットであり各サブフレームの最終スロットは常に下り回線スロットであるため、移動局装置では直前の下りスロットで報知チャンネルをモニタすることができるので上り送信電力制御を確実に実行でき、しかも、基地局装置では送信ダイバーシチを確実に行なうことができる。

【0020】本発明の第4の態様に係る移動局通信装置は、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の発明において、前記受信品質測定手段の測定結果に基づいて、基地局装置の送信電力制御に使用するTPCビットを生成する下り回線用TPCビット生成手段、を具備するようにした。

【0021】これにより、上り回線でのオープンループ送信電力制御と、下り回線でのクローズドループ送信電力制御とを、組み合わせて実現できるため、送信電力制御の精度が向上する。

【0022】本発明の第5の態様に係る基地局通信装置は、複数スロットからなるサブフレームを使用して移動局装置とTDMA構造のCDMA/TDD方式による通信を実行する通信制御手段と、全ユーザーに共通する報知信号を下り回線で送信する報知チャンネル信号送信手段と、前記報知チャンネルの信号の受信品質に基づいて送信電力制御された信号を上り回線により受信する受信手段と、下り回線の送信データの送信電力を制御する送信電力制御手段と、を具備する。

【0023】この構成により、移動局装置、基地局装置双方で送信電力制御の精度が向上する。

【0024】本発明の第6の態様に係る基地局通信装置は、請求項5記載の発明において、前記通信制御手段は、サブフレームを構成する最初のタイムスロットを上り回線で使用し最後のタイムスロットを下り回線で使用するシステムで動作する、ようにした。

【0025】本発明の第7の態様に係る基地局通信装置は、請求項5又は請求項6記載の発明において、前記報知チャンネル信号送信手段は、下り回線のうち特定のスロットでのみ報知信号を送出するようにした。

【0026】この構成により、基地局装置は特定のスロットでのみ報知チャンネルを送信すればよいこととなるため、各サブフレームのスロット構成を容易に変更することができ、システム設計に柔軟性を持たせることができる。例えば、報知チャンネル信号の存在するスロットを固定して、上りスロットと下りスロットとの配分を変更するだけで、対象伝送を行なうシステムにも、非対称伝送を行なうシステムにも対応することができる。

【0027】本発明の第8の態様に係る基地局通信装置は、請求項5乃至請求項7のいずれかに記載の発明において、前記送信電力制御手段は、前記報知チャンネルの信号の受信品質に基づいて移動局装置で生成されたTPC

情報を上り回線の通信チャネルから取得し、取得した前記TPC情報に基づいて下り回線の送信電力を制御するようにした。

【0028】この構成により、上り回線でのオープンループ送信電力制御と、下り回線でのクローズドループ送信電力制御とを、組み合わせて実現できるため、送信電力制御の精度が向上する。

【0029】本発明の第9の態様に係る基地局通信装置は、請求項5乃至請求項7のいずれかに記載の発明において、前記送信電力制御手段は、前記受信手段が受信した信号の品質に基づいて下り回線の送信電力を制御する、ようにした。

【0030】この構成により、上り回線では報知チャネルを利用してオープンループ送信電力制御を行ない、下り回線でも送信電力制御された上り回線の信号を利用してオープンループ送信電力制御を行なうことができる。このような制御は、いわゆるJoint-Detection方式のCDMA/TDD方式を採るシステムに好適である。

【0031】本発明の第10の態様に係る無線通信システムは、請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の移動局通信装置と、請求項5乃至請求項9のいずれかに記載の基地局通信装置と、を收容して成る。

【0032】これにより、TDMA構造のCDMA/TDD方式による通信において、適当なタイミングで報知チャネルをモニタして、精度よい送信電力制御及び基地局送信ダイバーシチを実現することができる。

【0033】本発明の第11の態様に係る無線通信方法は、基地局装置と移動局装置とに、複数スロットからなるサブフレームを使用して相互にTDMA構造のCDMA/TDD方式による通信を実行する通信制御手段と、をそれぞれ具備し、基地局装置は、通信チャネルでデータを送信するとともに報知チャネルで全ユーザーに共通する報知信号を送信し、移動局装置は、上り信号送信直前の下り回線で受信した前記報知チャネル信号をCDMA復調した後に品質測定し、この測定結果に基づいて送信電力制御を行うとともに、上り回線でTPCビットを挿入して通信チャネルの信号を送信し、この通信チャネルの信号を受信した前記基地局装置は、取得したTPCビットに基づいて下り回線の送信電力制御を行う、構成とした。

【0034】本発明の第12の態様に係る無線通信方法は、基地局装置と移動局装置とに、複数スロットからなるサブフレームを使用して相互にTDMA構造のCDMA/TDD方式による通信を実行する通信制御手段と、をそれぞれ具備し、移動局装置では、上り信号送信直前に受信した報知チャネル信号の受信品質に基づいてオープンループパワーコントロールを実行するとともに、前記報知チャネル信号の受信品質に基づいて下り回線用TPCビットを生成して送信する、一方、基地局装置では、受信した前記TPCビットに基づいてクローズドル

ープパワーコントロールを実行する、構成とした。

【0035】これらの構成により、TDMA構造のCDMA/TDD方式による通信において、適当なタイミングで報知チャネルをモニタして、精度よい送信電力制御及び基地局送信ダイバーシチを実現することができるとともに、上り回線でのオープンループ送信電力制御と、下り回線でのクローズドループ送信電力制御とを、組み合わせて実現できるため、送信電力制御の精度が一層向上する。

【0036】以下、本発明の一実施の形態に係る通信装置ついて、図面を参照して、詳細に説明する。

【0037】(実施の形態1)図1は、本発明の実施の形態1に係る無線通信装置を用いた通信システムにおける移動局装置の構成を示すブロック図である。この移動局装置は、1つ又は複数のアンテナ101と、受信機100と、送信機105と、送受信スロット制御部110と、から主に構成される。

【0038】受信機100は、情報データ用のCDMA復調器102と、報知チャネル用のCDMA復調器103と、SIR測定器104とを備えている。また、送信機105は、下り回線用TPCビット生成部106と、スロット構成部107と、CDMA変調器108と、送信電力制御部109とを備えている。そして、送受信スロット制御部110は、前記受信機100、前記送信機105、及び他ユーザの間の送受信スロットを制御する。

【0039】図2は、本発明の実施の形態1に係る無線通信装置を用いた通信システムにおける基地局装置の構成を示すブロック図である。この基地局装置は、1つのアンテナ201と、受信機200と、送信機204と、送受信スロット制御部208とから主に構成される。

【0040】受信機200は、CDMA復調器202と、下り回線用TPCビット復調部203とを備えている。送信機204は、情報データ用CDMA変調器205と、報知チャネル用CDMA変調器206(全ユーザーに共通)と、送信電力制御部207とを備えている。また、送受信スロット制御部208は、前記受信機200、前記送信機204、及び他ユーザの間の送受信スロットを制御する。

【0041】次に、上記構成を有する移動局装置と基地局装置とを收容する通信システムにおける動作について説明する。

【0042】まず、移動局装置側のアンテナ101から取り込まれた受信信号は、送受信スロット制御部110によって調整され、通信チャネル用のCDMA復調器102と報知チャネル用のCDMA復調器103とに入力する。データ用CDMA復調器102は受信データを復調・再生する一方、報知チャネル用CDMA復調器103は報知チャネルに挿入された下り送信電力情報や上り干渉電力情報を復調・再生するとともに、復調信号をS

IR測定器104に出力する。SIR測定器104は、入力信号に基づいて、受信品質の測定を行ない、伝搬路状況を把握する。SIR測定器104は、この測定結果を、送信機の下り用TPCビット生成部106と送信電力制御部109とに出力する。このSIR測定結果は、下り用TPCビット生成部106で、下り回線クロズドループ送信電力制御信号として使用され、送信電力制御部109で上り回線オープンループ送信電力制御信号として使用される。つまり、下り用TPCビット生成部106では、入力するSIR測定結果に基づいて、基地局に対して送信する下り回線用のTPCビットを生成して、スロット構成部107に出力する。また、送信電力制御部109は、SIR測定結果に基づいて、送信電力制御を行なう。

【0043】また、上り送信データは、スロット構成部107で順次スロット化されるが、その際に、下り用TPCビット生成部106から入力される特定のタイムスロットに、TPCビットを挿入する。このようにスロット構成された送信データは、CDMA変調器108で変調され、送信電力制御部109でSIR測定器104から

入力した測定結果に応じた電力で送信される。【0044】一方、基地局装置側のアンテナ201から取り込まれた受信信号は、送受信スロット制御部208で調整され、CDMA復調器202で受信データが復調・再生される。また、下り回線用TPCビット復調部203は、受信信号に挿入された下り用TPCビットを復調・再生して、送信電力制御部207に出力する。

【0045】また、下り送信データは、データ用CDMA変調器205で変調され、送信電力制御部207により、受信した下り用TPCビットにより定まる送信電力レベルで送信される。同時に、CDMA変調器206は、報知チャンネルで送信するデータを変調する。報知チャンネルは、通信チャンネルと同一周波数帯域で異なる拡散コードを用いて全ユーザに共通して送信されるチャンネルである。このCDMA変調されたデータは、アンテナ201から送信される。なお、報知チャンネルのデータは、略一定の電力レベルで送信されており、送信電力制御は行われない。

【0046】以上のように構成された通信システムで行われる送信電力制御について、図3に示すフレーム構成図を用いて具体的に説明する。図3では、1フレームが4つのサブフレームから構成され、各サブフレームが4つのタイムスロットから成るフレーム構成のシステムで、且つ、1サブフレームの各スロットは、上り1スロット、下り3スロット構成で非対称伝送を行うシステムを例として説明する。通信はCDMA/TDD方式で行われるが、各々のサブフレームは各ユーザーに割り当てられており、全てのフレームはTDMA構造で時分割多重される。

【0047】下り回線では、基地局装置がすべてのユー

ザに対して報知チャンネル16を送信している。この報知チャンネルは、下り送信電力情報や上り干渉電力情報を含んでおり、移動局装置はこれらの情報を受信して下り受信電力の測定に利用する。

【0048】図示するように、報知チャンネル16は、1フレーム全体に渡って全ての下りスロットに配置されている。ユーザ#1に注目すると、割り当てられた4スロット11、12、13、14以前の下り回線スロット15でも報知チャンネル16が送信されている。移動局では、通信チャンネルの受信電力をモニタするのではなく、上りスロット11の直前に位置する下りスロット15の報知チャンネルの受信電力を測定することにより、直前の伝搬路状況を把握することができる。測定方法は、報知チャンネルで送られるシンボルデータの受信電力の測定、SIRの測定、いずれでもよい。このSIRの測定は、通信チャンネルのデータを使用して行なってもよい。上りスロット11では、測定結果に従って送信電力制御するとともに、基地局が下り回線に使用するSIR型クロズドループ送信電力制御のためのTPCビットを挿入して送信を行なう。

【0049】このように、TDMA構造であって、下り回線スロットと次の上り回線スロットとの間が広がる場合でも、上り回線スロット11においてオープンループ送信電力制御が可能となる。

【0050】一方、下り回線スロット12、13、14では、上り回線スロット11で送信されたTPCビットを復調することにより、クロズドループ送信電力制御を行う。

【0051】これにより、フェージング変動が速い場合でも、上り回線及び下り回線ともに十分に追従が可能となり、性能が向上する。

【0052】尚、報知チャンネルは、基地局装置からの下り回線で送信されるものであるが、必ずしも下り回線の全スロットで送信する必要はなく、少なくとも上り回線の直前のスロットでのみ送信すれば、本発明による移動局装置に対する送信電力制御は十分可能である。

【0053】ところで、報知チャンネルには下り送信電力情報や上り干渉電力情報等の情報を挿入することができるため、報知チャンネルを使用することにより、上述のような移動局における受信信号のレベル測定によるオープンループ制御に、クロズドループ制御を組み合わせることも可能である。例えば、基地局での報知チャンネルの送信電力をビット化して報知チャンネルに挿入することにより、報知チャンネルからこの下り電力情報を取得した移動局は、報知チャンネルの送信電力レベルと実際の受信電力との差を求めることにより、伝搬路の回線状況を精度よく推定できる。このような処理と、基地局から受信したTPC情報等を用いたクロズドループ制御を組み合わせればよい。

【0054】この制御を行なう場合の移動局装置の送信

電力 (T_{ms}) は、具体的には、例えば、以下の式により求めればよい。

【0055】

$$T_{ms} = (P_{bts} + P_{tpc}) + (T_{bts} - R_{ms})$$

ここで、 P_{bts} 、 P_{tpc} 、 T_{bts} 、 R_{ms} は、それぞれ、基地局における目標受信電力、基地局からのクローズドループのTPCに対応する補正電力、基地局報知チャンネルの(推定)送信電力、移動局における報知チャンネルの受信電力、である。

【0056】つまり、移動局装置は、基地局における目標受信電力 (P_{bts}) に対して、下り回線で得たTPCビットに基づいて補正電力 (P_{tpc}) により、上り回線でクローズドループ制御を行なうとともに、基地局報知チャンネルの推定送信電力 (T_{bts}) と報知チャンネルの受信電力 (R_{ms}) と差を求め、これを送信電力に加算する制御を行なう。

【0057】勿論、基地局報知チャンネルの推定送信電力 (T_{bts}) は、基地局装置からの下り回線に情報として挿入されており、この報知チャンネルは、少なくとも上り回線の送信スロット直前に位置する下り回線のスロットには必ず送信されている。つまり、基地局装置は、送信電力情報を挿入した報知チャンネルをそのタイミングで吹くように、制御される。

【0058】このように、移動局において、オープンループ制御とクローズドループ制御とを組み合わせるにより、送信電力制御の精度は格段に向上する。

【0059】尚、本実施の形態では、上り1スロット、下り3スロット構成で非対称伝送を行うシステムを例として説明をしたが、各スロットを上下の回線にどのように割り当てるかはシステムに応じて自由に設計できる。第1スロット～第4スロットまでを、例えば、上り、下り、上り、下りとしたり、上り、上り、下り、下りとしたりする変更も適宜可能である。

【0060】但し、基地局における送信ダイバーシチを考慮すれば、第1スロットは上り回線に使用し、第4スロットは下り回線に使用する構成が望ましい。基地局が下り回線で送信ダイバーシチを行なうためには、直前にそのサブフレームを使用するユーザーからの上り回線スロットが必要となるからである。よって、第1スロットを上り回線で、第4スロットを下り回線を使用することにより、移動局では報知チャンネルを利用した送信電力制御が可能となり、基地局では移動局からの受信信号を利用した送信ダイバーシチが可能となる。

【0061】このような送信ダイバーシチを行なう基地局装置を、図4を用いて説明する。図4は、多元接続通信装置を用いた通信システムにおける基地局装置の構成の一例を示す概略ブロック図である。

【0062】この基地局装置は、複数のアンテナ401、402、…と、受信機400と、送信機405と、送受信スロット制御部409とから主に構成される。

【0063】受信機400は、CDMA復調器403と、アンテナ受信電力比較器404とを備えている。送信機405は、情報データ用CDMA変調器406と、報知チャンネル用CDMA変調器408(全ユーザに共通)と、アンテナ選択制御部507とを備えている。また、送受信スロット制御部409は、受信機400、送信機405の送受信スロットの調整を行なう。

【0064】アンテナ401、402によって取り込まれた受信信号は、CDMA復調器403でデータが再生されるが、このCDMA復調器403と並列に設けられたアンテナ受信電力比較器404で、モニタされている。このアンテナ受信電力比較器404では、最も伝搬路状況の良いアンテナを選択するよう、そのアンテナ選択制御信号をアンテナ選択制御部407に通知する。

【0065】一方、送信データがCDMA変調器406で変調され、アンテナ選択制御部407に転送され、アンテナ受信電力比較器404から入力されたアンテナ選択制御信号に従って各アンテナ端の送信パワーを制御することにより、各移動局に対する送信のアンテナの選択制御を行なう。各アンテナ端の受信電力の比較は、図3に示した上りスロット11の通信チャンネルのデータの受信レベルを測定・比較することにより行ない、その測定結果を下りスロット12、13、14での通信チャンネルのデータ送信に反映させる。一方、報知チャンネルに挿入されるデータはCDMA変調器408で変調され、通信チャンネルのデータと同様にアンテナ端から送信されるが、報知チャンネルに対しては、アンテナの選択制御は行わない。

【0066】尚、いわゆるJoint-Detection方式のCDMA/TDD方式を採用するシステムも提案されているが、この方式では基地局で受信した上り信号に基づいて下り回線でオープンループ送信電力制御を行なう。本発明の送信電力制御は、このようなシステムにおいても適用可能である。

【0067】また、各サブフレームの第1スロットは上りスロットとし第4スロットは下りスロットとして固定する構成で、報知チャンネルをその下り回線の第4スロットでのみ送信するようにすると、システム設計、変更がより容易になる。つまり、基地局装置は特定のスロットでのみ報知チャンネルを送信すればよいこととなるため、各サブフレームのスロット構成を容易に変更することができる。システム設計に柔軟性を持たせることができる。

【0068】例えば、報知チャンネル信号の存在するスロットを固定して、上りスロットと下りスロットとの配分を変更するだけで、対称伝送を行なうシステムにも、非対称伝送を行なうシステムにも対応することができる。更に、フレーム構成が統一された汎用性の高い公衆網システムにも適用できるとともに、サブフレーム毎に異なるスロット構成としたり、各移動局装置を特定の基地局に従属させたりするような、自営・構内システムにも容

易に対応できる。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、T D M A構造を有するC D M A / T D D方式の通信において、高精度に基地局送信ダイバーシチ及び送信電力制御を行うことができ、フェージング変動が速い場合でも、上り回線及び下り回線ともに十分に追従が可能となり、通信品質が向上するという効果がある。

【図面の簡単な説明】

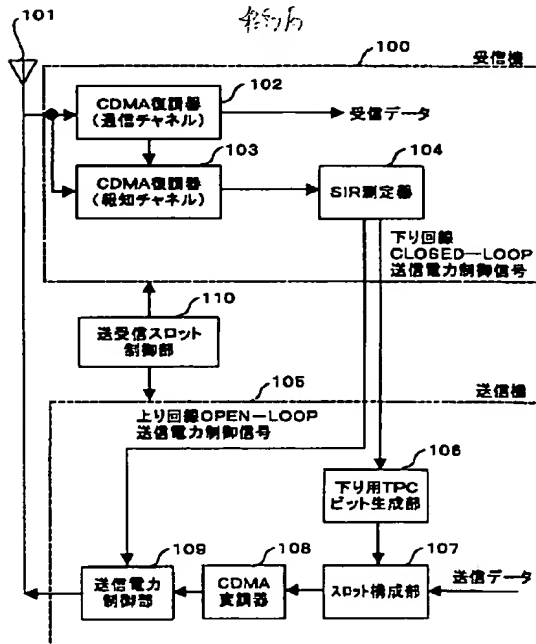
【図1】本発明の一実施の形態に係る無線通信装置を用いた通信システムにおける移動局装置の構成を示すブロック図

【図2】上記実施の形態に係る基地局装置の構成を示すブロック図

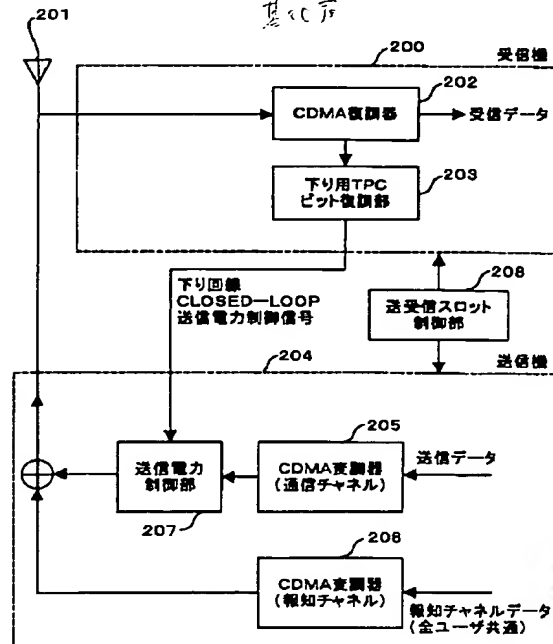
【図3】上記実施の形態に係る通信システムにおいて使用されるフレーム構成図

【図4】上記実施の形態に係る他の基地局装置の構成を*

【図1】



【図2】



* 示すブロック図

【図5】従来例によるT D M A構造を有するC D M A / T D D方式のフレーム構成図

【符号の説明】

100、200、400 受信機

102、103、202、403 C D M A復調器

104 S I R測定器

105、204、405 送信機

106 下り回線用T P Cビット生成部

109、207 送信電力制御部

110、208、409 送受信スロット制御部

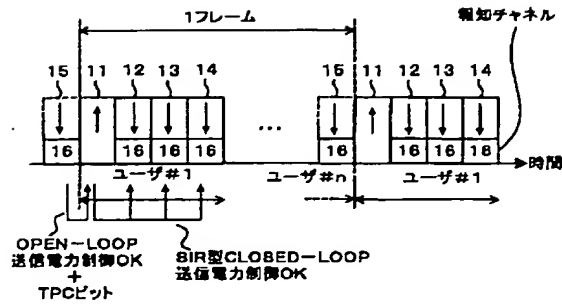
203 下り回線用T P Cビット復調部

108、205、206、406、408 C D M A変調器

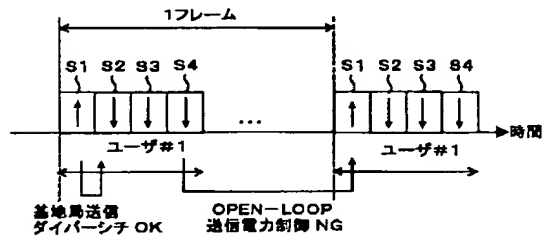
404 アンテナ受信電力比較器

407 アンテナ選択制御部

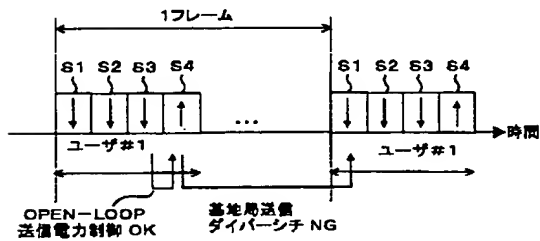
【図3】



【図5】

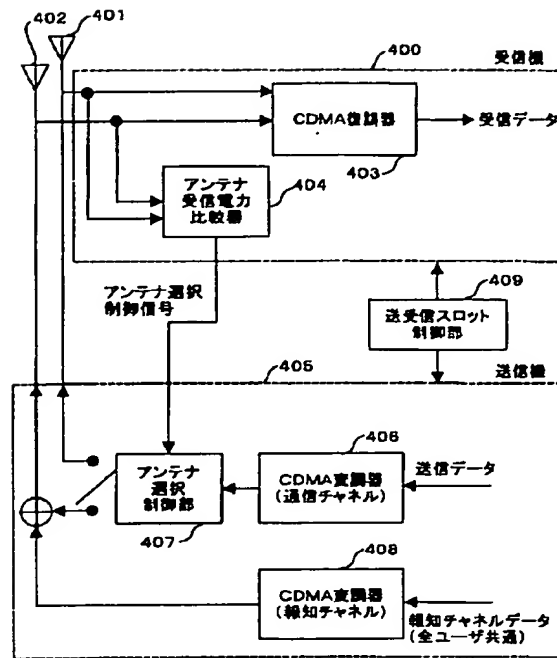


(a)



(b)

【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

H04L 5/16

識別記号

F I

H04J 13/00

A

(72)発明者 上杉 充

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 加藤 修

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内